

# English Translation of JP10-150601

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image pick-up equipment possessing image sensors, such as CCD (Charge Coupled Device : charge-coupled device) which has INTARAIN structure with all pixel read-out functions.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, it uses for the electronic "still" camera of high resolution etc., and there is CCD series of an INTARAIN mold as an image sensor of the suitable number of high pixels. The photo-electric-conversion element 101 which changes into a charge the light which it was arranged in the shape of a matrix, and carried out incidence as this CCD series is shown in drawing 11 (pixel), The perpendicular charge transfer section 102 which reads the charge stored in each of this pixel 101, and is transmitted perpendicularly (VCCD), It has the level charge transfer section (HCCD) 103 which transmits horizontally the signal charge transmitted from this VCCD102, and the output section 104 outputted from an output terminal 105 by making the transmitted signal charge into a picture signal, and is constituted.

[0003] This INTARAIN type of CCD series functions, as shown below. First, the signal charge by which photo electric conversion was carried out by the pixel 101 is transmitted to VCCD102, and, in the case of 4 phase drive molds, is transmitted one by one by each driving pulse phiV1, phiV2, phiV3, and phiV4 like illustration at HCCD103. Then, in HCCD103, like illustration, the signal charge for horizontal 1 train which has been transmitted from VCCD102 in the case of 2 phase drive molds is transmitted to the sequential output section 104 by each driving pulse phiH1 and phiH2, and in this output section 104, a signal charge is changed into a picture signal (electrical potential difference), and is outputted from an output terminal 105.

[0004] The block diagram at the time of applying above-mentioned CCD series to image pick-up equipment equipped with the exposure control function is shown in drawing 12 R> 2. The image sensor 113 this image pick-up equipment of whose is a lens 111 and its drawing 112, and the CCD series of an above-mentioned INTARAIN mold, Drawing 112 and the drive circuit 114,115 of an image sensor 113, and the level detector 116 for detecting the picture signal level from an image sensor 113, The gain control circuit 117 which controls the level of a picture signal, and the digital disposal circuit 118 which adds processing required for a picture signal, The image memory 119 which memorizes temporarily the picture signal of all the pixels outputted in one photography actuation of an image sensor 113, It consists of the image display section 120 like an electronic viewfinder or a liquid crystal display which constitutes and displays an image from a picture signal, and a synchronousr-control circuit 121 which controls the whole image pick-up equipment.

[0005] Hereafter, actuation of the image pick-up equipment constituted as mentioned above is explained. First, the drive circuit 115 drives by control of the synchronousr-control circuit 121, photo electric

conversion is carried out in an image sensor 113, light carries out incidence to an image sensor 113 from the lens 111 made the suitable amount of incident light by the diaphragm 112, and it is outputted [ this light serves as a picture signal and ]. Then, the signal level of this picture signal is detected in the level detector 116, and the level of a picture signal is controlled by control of the synchronousr-control circuit 121 according to it in the gain control circuit 117, or it extracts by the drive circuit 114, and 112 is adjusted. Then, this picture signal receives required processing in a digital disposal circuit 118, and is memorized in an image memory 119. And in the image display section 120, an image is constituted and displayed based on a picture signal.

[0006] by the way, when there are few vertical pixels than the number of pixels in which the output of the image display section 120 in one photography actuation of an image sensor 113 is possible An image memory 119 is made to memorize the picture signal which the image sensor 113 outputted in one photography actuation. A vertical pixel train is thinned out. Output to the image display section 120 as the same number of perpendicular pixels as the image display section 120, or An image sensor 113 thins out by the digital disposal circuit 118 from the picture signal outputted in one photography actuation in the same number of perpendicular pixels as the image display section 120, makes an image memory 119 memorize, and should just output to the image display section 120.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When using the image pick-up equipment of the above configurations conventionally, while the operator looked at the image display section 120, when the photographic subject photoed, for example from the outdoors to indoor was changed and the brightness of a photographic subject fell like, it was coped with as follows. That is, when the signal level of the picture signal which an image sensor 113 outputs is detected in the level detector 116, the gain control circuit 117 was controlled, it is judged that it is below a threshold with this signal level in the synchronousr-control circuit 121 and it opened [ a signal amplification factor is increased or / the synchronousr-control circuit 121 controls and extracted the drive circuit 114 and ] 112, the image was displayed on the image display section 120.

[0008] However, by photography, sufficient brightness for indicating the photographic subject by photography may not be [ in / the above conventional image pick-up equipments ] securable at the time of the dark which needs fill-in flashes, such as a stroboscope. In such a case, by the approach of controlling the gain control circuit 117 and increasing a signal amplification factor, in order to also increase both the noises generated in the output section 104 of an image sensor 113, a good image is not obtained. Moreover, by the approach of controlling and extracting the drive circuit 114 and opening 112, in order to change into the diaphragm doubled with suitable exposure conditions after pushing a shutter before the stroboscope published, there is a problem of taking time amount.

[0009] Then, the purpose of this invention is to offer the image pick-up equipment which can obtain the very good image which does not have a noise, without photography also taking excessive time amount at the time of dark not only the photography in the usual brightness but.

[0010]

[Means for Solving the Problem] That the image pick-up equipment of this invention is level, and two or more pixels which are photo-electric-conversion elements arranged perpendicularly, Two or more perpendicular charge transfer sections which are prepared for said every vertical pixel train, and transmit the charge from said pixel perpendicularly, The level charge transfer section which transmits horizontally the charge which is connected to one side of said perpendicular charge transfer section, and is transmitted from the perpendicular charge transfer section concerned, N is perpendicularly connected to said pixel in common every N pixel as the three or more natural numbers. The electrode which controls a transfer of the signal charge from said perpendicular charge transfer section to said level charge transfer section while controlling read-out of the signal charge from said pixel to the perpendicular charge transfer section, It has an image sensor possessing the output section which changes and outputs the signal charge transmitted from said level charge transfer section to a picture

signal. About the group of N pixel which it comes to arrange perpendicularly repeatedly, while from 2 pixels to N pixel, the signal charge for several suitable pixel minutes is read from said electrode. These signal charges are added in said perpendicular charge transfer section or said level charge transfer section, and it is constituted so that it can output as a picture signal from said output section.

[0011] A level detection means to detect the signal level of the picture signal with which the example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention is outputted from said image sensor, According to the picture signal from said level detection means, specify the pulse for reading the signal charge of one pixel, or the number of predetermined pixels from 2 pixels to N pixel, and have further a synchronousr-control means to generate the pulse for adding and reading those signal charges, and it is set for said synchronousr-control means. It is constituted so that the number of pixels to add may be suitably switched according to the picture signal inputted from said level detection means.

[0012] In the example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention, when said synchronousr-control means is more than a threshold predetermined in the signal level of the picture signal inputted from said level detection means, said image sensor is controlled to read only a 1-pixel signal charge, and when the signal level of said picture signal is smaller than said threshold, said image sensor is controlled to read and add the signal charge of the number of pixels according to the signal level concerned.

[0013] The example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention is an image display device which displays the picture signal from said image sensor as a photography image, and has further an image display device with few vertical pixels than the number of pixels in which an output is possible in one photography actuation of said image sensor.

[0014] In said image sensor, the example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention is constituted so that predetermined periods can be made to discharge the signal charge of said pixel all at once.

[0015] In the example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention, the color filter perpendicularly made into the same color is prepared in said pixel of said image sensor, and said color filter is repeatedly arranged so that it may become the same color every two colors, three colors, or four colors horizontally.

[0016] A level detection means to detect the signal level of the picture signal with which the example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention is outputted from said image sensor, According to the picture signal from said level detection means, specify the pulse for reading the signal charge of one pixel, or the number of predetermined pixels from 2 pixels to N pixel, and it is controlled by synchronousr-control means to generate the pulse for adding and reading those signal charges, and said synchronousr-control means. It has further a gain control means by which the amplitude of the picture signal outputted from said image sensor can be changed. When said synchronousr-control means specifies addition of the signal charge of the number of predetermined pixels from 2 pixels to N pixel, the gradual increase of the amplitude of a picture signal is carried out for every image pick-up period over two or more image pick-up periods until the amplitude said whose gain control means is a picture signal turns into amplitude equivalent to said number of predetermined pixels.

[0017] In the example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention, when said synchronousr-control means is more than a threshold predetermined in the signal level of the picture signal inputted from said level detection means, said image sensor is controlled to read only a 1-pixel signal charge, and when the signal level of said picture signal is smaller than said threshold, said image sensor is controlled to read and add the signal charge of the number of pixels according to the signal level concerned.

[0018] In the example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention, said gain control means has two or more control modes for carrying out the gradual increase of the amplitude of a picture signal for every image pick-up period, and it is constituted so that said control mode can be switched suitably.

[0019] The example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention is an image display device which displays the picture signal from said image sensor as a photography image, and has further an image display device with few vertical pixels than the number of pixels in which an output is possible in one photography actuation of said image sensor.

[0020] In said image sensor, the example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention is constituted so that predetermined periods can be made to discharge the signal charge of said pixel all at once.

[0021] In the example of 1 mode of the image pick-up equipment of this invention, the color filter perpendicularly made into the same color is prepared in said pixel of said image sensor, and said color filter is repeatedly arranged so that it may become the same color every two colors, three colors, or four colors horizontally.

[0022]

[Embodiment of the Invention] It explains to a detail, referring to a drawing hereafter about the gestalt of some concrete operations of the image pick-up equipment concerning this invention.

[0023] (Gestalt of the 1st operation) The gestalt of the 1st operation is explained first. As the image pick-up equipment concerning the gestalt of this 1st operation is shown in drawing 1, a lens 11, The image sensor 12 which is the CCD series of an INTARAIN mold, and the drive circuit 13 of an image sensor 12, The level detector 14 for detecting the picture signal level from an image sensor 12, The digital disposal circuit 15 which adds processing required for a picture signal, and the image memory 16 which memorizes temporarily the picture signal of all the pixels outputted in one photography actuation of an image sensor 12, It consists of the image display section 17 like the so-called electronic viewfinder and the so-called liquid crystal display which constitutes and displays an image from a picture signal, and a synchronous control circuit 18 which controls the whole image pick-up equipment. Here, the vertical number of pixels consists of numbers of pixels in which the output of the image display section 17 in one photography actuation of an image sensor 12 is possible few.

[0024] The photo-electric-conversion element 1 which changes into a charge the light which it was arranged in the shape of a matrix, and carried out incidence here as an image sensor 12 is shown in drawing 2 (pixel), The perpendicular charge transfer section 2 which reads the charge stored in each of this pixel 1, and is transmitted perpendicularly (VCCD), It has the level charge transfer section (HCCD) 3 which transmits horizontally the signal charge transmitted from this VCCD2, and the output section 4 outputted from an output terminal 5 by making the transmitted signal charge into a picture signal, and is constituted.

[0025] This image sensor 12 is 8 so-called phase drive types of thing, each electrodes D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, and D8 which function as a transfer electrode are formed in VCCD2, respectively, and said two electrodes are connected to one pixel 1. Namely, electrodes D1 and D2 are connected to a certain pixel 1 (P1), and electrodes D7 and D8 are connected to the pixel P4 which adjoins the pixel P3 which adjoins the 4 pixel electrodes D [ D3 and ] P2 at the pixel P2 which adjoins a pixel P1 at the 6 pixel electrodes D [ D5 and ] P3. These pixels P1-P4 are repeatedly arranged to perpendicularly which it was made into 1 set and met each VCCD2.

[0026] Electrodes D1, D3, D5, and D7 read among these electrodes D1-D8, and it functions also as an electrode. That is, to the pixels P1-P4 of each class by which the repeat array was carried out, electrodes D1, D3, D5, and D7 are connected in common, respectively, and electrodes D1, D3, D5, and D7 will be connected in common every 4 pixels, respectively. Therefore, there should just be the number of pixels of the perpendicular direction of the image display section 17 in this case more than the quadrant of the number of pixels of the perpendicular direction of an image sensor 12.

[0027] At the time of charge read-out, phiV1, phiV3, phiV5, and phiV7 are impressed to electrodes D1, D3, D5, and D7, and the signal charge by which photo electric conversion was carried out by each pixel 1 is read to VCCD2. Moreover, at the time of a charge transfer, a driving pulse phiV1, phiV2, phiV3, phiV4, phiV5, phiV6, phiV7, and phiV8 are impressed to these electrodes P1-P8, and the sequential

transfer of the signal charge by which photo electric conversion was carried out by the pixel 1 is carried out from VCCD2 to HCCD3. Thus, it is read, and in HCCD3, like illustration, in the case of 2 phase drive molds, the picture signal for horizontal 1 train transmitted to HCCD3 is transmitted by each driving pulse phiH1 and phiH2 at the sequential output section 4, and in this output section 4, a signal charge is changed into a picture signal (electrical potential difference), and it is outputted from an output terminal 5.

[0028] Hereafter, actuation of the image pick-up equipment constituted as mentioned above is explained. It sets in the gestalt of operation of \*\*\*\* 1, and according to the brightness of the photographic subject at the time of photography, an image sensor 12 can add the charge of the pixel of the number of requests suitably among 1 set of pixels P1-P4 in one photography actuation by the image sensor 12 concerned, and can output a picture signal.

[0029] First, the drive circuit 13 drives by control of the synchronous-control circuit 21, photo electric conversion is carried out in an image sensor 12, the light from a photographic subject carries out incidence to an image sensor 12 from a lens 11, and it is outputted [ this light serves as a picture signal and ]. Then, the signal level of this picture signal is detected in the level detector 14. According to the size of the quantity of light from a photographic subject, when it is more than a predetermined threshold with this signal level, an electronic shutter performs exposure control. When signal level is said below threshold, the synchronous-control circuit 18 controls the drive circuit 13, adds the charge of the pixel of the number of requests suitably among 1 set of pixels P1-P4 in one photography actuation in an image sensor 12, and outputs a picture signal. Then, this picture signal receives required processing in a digital disposal circuit 15, and is memorized in an image memory 16. And in the image display section 17, an image will be constituted and displayed based on a picture signal.

[0030] Here, sufficient brightness of a photographic subject is securable, and it is photography at the time of the case (when reading and transmitting a 1-pixel charge here) where signal level is said more than threshold, and dark, and sequential explanation is given about each in case signal level is said below threshold (when adding a 3-pixel charge here).

[0031] First, the case where a 1 pixel (pixel P1) charge is read and transmitted among the pixels P1-P4 of each class is described. The timing chart in the case of reading only the signal charge of the pixel in every [ which is repeated perpendicularly ] 4 pixels to drawing 3 in an image sensor 12 is shown. VD is the Vertical Synchronizing signal which expresses a perpendicular blanking period with low potential (low voltage) here, and HD is the Horizontal Synchronizing signal which expresses a level blanking period with low potential (low voltage). phiV1, phiV3, phiV5, and phiV7 are the driving pulses shown as a representative of 8 phase driving pulse of VCCD2, and phiH1 is the driving pulse shown as a representative of 2 phase driving pulse of HCCD3. VSUB It is the charge \*\*\*\*\* signal which specifies the period which can sweep out to a substrate the charge accumulated in a pixel 1, and a charge sweeps by the pulse 25 and \*\*\* is directed. Moreover, the pulse 21 shown in the driving pulse phiV1 shows the 1st read-out pulse which reads the signal charge of the 1st level pixel train to VCCD2 among the level pixel trains horizontally constituted by the group which consists of 4 pixels which continues perpendicularly.

[0032] In each above-mentioned signal, the period T1 is \*\*\*\*\* (ing) the repeat period of an image pick-up period, and period T1A is the charge \*\*\*\*\* signal VSUB. The period until it reads since it sweeps out continuously and a pulse 25 finishes being impressed, and a pulse 21 is impressed is shown. Moreover, time of day t1 shows the timing by which time of day t2 sweeps out the timing to which the read-out pulse 21 is impressed in the next image pick-up period, and impression of a pulse 25 is started, respectively.

[0033] In drawing 3, it sets from the start time of the image pick-up period T1 before the start time of recording period T1A, and is the charge \*\*\*\*\* signal VSUB. Since it sweeps out continuously and a pulse 25 is continuing being impressed, the charge of each pixel 1 is always swept out. And after sweeping out and completing impression of a pulse 25, only the charge generated between are recording

period T1A is accumulated in a pixel 1 as a signal charge. And it reads in the timing of the time of day t1 which are recording period T1A ended, and a pulse 21 is impressed and the signal charge of the 1st pixel P1 is read to the electrode D1 of VCCD2.

[0034] Then, a signal charge is transmitted in the direction of HCCD3 by 8 phase driving pulse phiV1 to phiV8. The situation at this time is shown in the mimetic diagram of drawing 4. Here, the 4-pixel group in which P1-P4 continue perpendicularly is shown. Moreover, it is shown that a condition 27 has the electrode of VCCD2 in an are recording condition, it is shown that a condition 26 has the electrode of VCCD2 in a barrier condition, and a signal charge does not exist, time of day t1 is equivalent to the time of day t1 of drawing 3, and the condition that the 1st pixel P1 was read is shown. Thus, the signal charge of each pixel P1 read in the timing of time of day t1 is transmitted by 8 phase driving pulse to the location of the pixel P1 repeated next, and is changed and outputted to a picture signal. Furthermore, since it sweeps out in the timing of time of day t2 and impression of a signal 25 is started, the signal charge of the 2nd pixel P2 which was not read to VCCD2, the 3rd pixel P3, and the 4th pixel P4 is swept out at this time.

[0035] And as mentioned above, this picture signal is memorized in an image memory 16, and is displayed to become a two-dimensional image with the control signal from the synchronous-control circuit 18 on the image display section 17.

[0036] In addition, when it is more than the predetermined threshold that has the signal level of the picture signal outputted from the image sensor 12 as mentioned above, exposure control may be performed by shortening are recording period T1A equivalent to the exposure time.

[0037] Then, the case where a 3 pixels (P1-P3) charge is read and transmitted among the pixels P1-P4 of each class is described. The timing chart in the case of adding and reading the 3-pixel signal charge of the 4 pixels repeated perpendicularly to drawing 5 in an image sensor 12 is shown. VD is the Vertical Synchronizing signal which expresses a perpendicular blanking period with low potential (low voltage) here, and HD is the Horizontal Synchronizing signal which expresses a level blanking period with low potential (low voltage). phiV1, phiV3, phiV5, and phiV7 are the driving pulses shown as a representative of 8 phase driving pulse of VCCD2, and phiH1 is the driving pulse shown as a representative of 2 phase driving pulse of HCCD3. VSUB It is the charge \*\*\*\*\* signal which specifies the period which can sweep out to a substrate the charge accumulated in a pixel 1, and a charge sweeps by the pulse 25 and \*\*\* is directed. Moreover, the pulse 21 shown in the driving pulse phiV1 The inside of the level pixel train horizontally constituted by the group which consists of 4 pixels which continues perpendicularly, The 1st read-out pulse which reads the signal charge of the 1st level pixel train to VCCD2 is shown. The 2nd read-out pulse from which a pulse 21 reads the signal charge of the 2nd level pixel train to VCCD2, and a pulse 23 show the 3rd read-out pulse which reads the signal charge of the 3rd level pixel train to VCCD2, respectively.

[0038] In each above-mentioned signal, the period T2 is \*\*\*\*\* (ing) the repeat period of an image pick-up period, and period T2A is the charge \*\*\*\*\* signal VSUB. The period until it reads since it sweeps out continuously and a pulse 25 finishes being impressed, and pulses 21, 22, and 23 are impressed is shown. Moreover, time of day t3 shows the timing by which time of day t4 sweeps out the timing to which the read-out pulses 21, 22, and 23 are impressed in the next image pick-up period, and impression of a pulse 25 is started, respectively.

[0039] As shown in drawing 5, it sets from the start time of the image pick-up period T2 before the start time of are recording period T2A, and it is the charge \*\*\*\*\* signal VSUB. Since it sweeps out continuously and a pulse 25 is continuing being impressed, the charge of each pixel 1 is always swept out. And after sweeping out and completing impression of a pulse 25, only the charge generated between are recording period T2A is accumulated in a pixel 1 as a signal charge. And it reads in the timing of the time of day t3 which are recording period T2A ended, and pulses 21, 22, and 23 are impressed, respectively and the signal charge of the 1st pixel P1, the 2nd pixel P2, and the 3rd pixel P3 is read to the electrodes D1, D3, and D5 of VCCD2, respectively.

[0040] Then, a signal charge is transmitted in the direction of HCCD3 by 8 phase driving pulse phiV1 to phiV8. The situation at this time is shown in the mimetic diagram of drawing 6 . Here, the 4-pixel group in which P1-P4 continue perpendicularly is shown. Moreover, it is shown that a condition 27 has the electrode of VCCD2 in an are recording condition, it is shown that a condition 26 has the electrode of VCCD2 in a barrier condition, and a signal charge does not exist, time of day t3 is equivalent to the time of day t3 of drawing 5 , and the condition that the 1st - the 3rd pixel P1-P3 were read, respectively is shown. Thus, it turns out that the signal charge of each pixels P1-P3 read in the timing of time of day t3 is added, and it is transmitted to the location of the pixel P1 repeated next by 8 phase driving pulse. Moreover, if the charge storage condition of drawing 6 is seen, since there are surely three or more electrodes in an are recording condition even after a signal charge is added so that clearly, it will be transmitted, without the signal charge added within VCCD2 overflowing. Then, this added signal charge is changed and outputted to a picture signal.

[0041] And as mentioned above, this picture signal is memorized in an image memory 16, and is displayed to become a two-dimensional image with the control signal from the synchronousr-control circuit 18 on the image display section 17.

[0042] In addition, in the gestalt of this 1st operation, although the case where three of 4 pixels repeated perpendicularly were added and read was explained, this invention can also acquire a suitable picture signal by adding 2 pixels or 4 pixels, without being limited to this. Moreover, in the gestalt of this 1st operation, although the case where the signal charge of a pixel 1 was added within VCCD2 was explained, it can also add within HCCD3 instead of this VCCD2.

[0043] Moreover, in the gestalt of this 1st operation, the color filter 29 as shown in an image sensor 12 at drawing 7 (a) or drawing 7 (b) may be formed. This color filter 29 is made into the shape of a stripe so that the pixel 28 arranged perpendicularly may be covered. drawing 7 (a) -- horizontal -- red (R) -- green -- the condition that the color filter 29 of (G) and three blue (B) colors was arranged repeatedly -- drawing 7 (b) -- horizontal -- cyanogen (Cy) -- green -- the condition that the color filter 29 of (G) and three yellow (Ye) colors was arranged repeatedly is shown, respectively. Thus, even if it adds the signal charge of the vertical pixel 28 by using each stripe-like color filter 29 perpendicularly, it becomes possible to constitute the image pick-up equipment in which color separation is possible by processing of a digital disposal circuit 15.

[0044] as mentioned above, when it is more than a predetermined threshold with the signal level of the picture signal usually outputted from the time of photography, and an image sensor 12 according to the image pick-up equipment of the gestalt of the 1st operation When it is below the predetermined threshold that performs exposure control in actuation of an electronic shutter, and has the signal level of said picture signal The signal charge of the pixel 1 (for example, the 2nd and 3rd pixel P2 and P3) usually thinned out with the control signal from the synchronousr-control circuit 18 at the time of photography and the signal charge of the read pixel 1 (the 1st pixel P1) are added. The signal level of a picture signal is increased and good image display can be realized.

[0045] Furthermore, in order to increase [ according to the image pick-up equipment of the gestalt of the 1st operation ] the signal level of a picture signal by adding the signal charge of two or more pixels unlike the technique of increasing a signal amplification factor like the former, making full use of a gain control circuit, the problem of increasing the noise generated in the output section of an image sensor with increase of the signal amplification factor by the gain control circuit does not arise. Moreover, since exposure control can be performed without using a diaphragm for exposure control, it is also possible to shorten time amount after an operator pushes a shutter, for example until a stroboscope publishes.

[0046] Furthermore, since it is possible to omit to perform exposure control only by the electronic shutter, without using a diaphragm and loading of an image memory etc. according to the image pick-up equipment of the gestalt of the 1st operation, the miniaturization of the whole equipment and reduction-ization of cost are also realizable.

[0047] (Gestalt of the 2nd operation) Then, the gestalt of the 2nd operation is explained. In addition, a

same sign is described about the same component as the image pick-up equipment concerning the gestalt of the 1st operation, and explanation is omitted.

[0048] Although the image pick-up equipment concerning the gestalt of this 2nd operation has the almost same configuration as the image pick-up equipment concerning the gestalt of the 1st operation shown in drawing 1 as shown in drawing 8, it is different from the case of the gestalt of the 1st operation in that the gain control circuit 31 for controlling the signal level of the picture signal outputted from the image sensor 12 between the image sensor 12 and the level detector 14 is added.

[0049] For example, at the time of dark, in photography, in being below a predetermined threshold with the signal level of the picture signal outputted from the image sensor 12, here As mentioned already with the gestalt of the 1st operation, the signal charge of the pixel 1 (for example, the 2nd and 3rd pixel P2 and P3) usually thinned out with the control signal from the synchronous-control circuit 18 at the time of photography and the signal charge of the read pixel 1 (the 1st pixel P1) are added. The signal level of a picture signal is increased and it outputs from an image sensor 12.

[0050] However, the inside of the pixel train of the perpendicularly pixels P1-P4 are made into 1 set in this case, From the condition (it is equivalent to drawing 4) which had read only the signal charge of only the 1st pixel P1, the signal charge of the 2nd and 3rd pixel P2 and P3 will be added to the signal charge of this 1st pixel P1, and signal level will shift to increase and the condition of having increased by 3 times in this case in an instant. Therefore, the brightness of the screen of the image display section 17 increases by 3 times suddenly, and there is concern to which a screen becomes what it is very hard to see for an operator.

[0051] then, in the gestalt of operation of \*\*\*\* 2, the signal level of the picture signal outputted from the image sensor 12 is controlled, everything comes out from the signal level of only the signal charge of a pixel P1 comparatively for every signal output period, and the gain control circuit 31 carries out the gradual increase of the signal amplification factor -- making -- the time of progress of a predetermined signal output period -- gain -- 1 -- in this case, the signal level of a picture signal is adjusted so that it may be 3 times the signal level of only the signal charge of a pixel P1.

[0052] Concretely, the control state of the signal level of the picture signal by the gain control circuit 31 is shown in drawing 9. This drawing 9 expresses the relation of the signal amplification factor A of the output signal Sig1 from an image sensor 12, the output signal Sig2 from the gain control circuit 31, and the gain control circuit 31. In each signal, a period T'1 shows the signal output period in the case of adding and outputting the 3-pixel signal charge of the 4 pixels from the signal output period 12 of the image with which the period T'2 picturized the signal output period in the case of outputting only the signal charge in every 4 pixels from the signal output period 12 of the image picturized in the image pick-up period T1 of drawing 3, i.e., an image sensor, in the image pick-up period T2 of drawing 5, i.e., an image sensor, respectively.

[0053] According to the brightness of a photographic subject having fallen, the gain control circuit 31 changes the signal amplification factor A over four signal output periods T'2 according to the signal output period having been switched to T'2 from T'1 with 3/6, 4/6, 5/6, and 6/6 (= 1). Then, in connection with it, the signal level of the output signal Sig2 from the gain control circuit 31 changes with 1.5 times, twice, 2.5 times, and 3 times on the basis of signal level [ in / in a signal output period / T'1 ]. Thus, by changing the signal level of a picture signal gradually, the brightness change on the image display section 17 can be eased, and a screen can be made legible.

[0054] It may enlarge the rate of increase of a picture signal, and it not only sets the rate of change of the picture signal by the gain control circuit 31 constant as mentioned above here, but from the next signal output period T'2, you may change the control mode of the gain control circuit 31 at the original signal output period T'2 so that the rate of increase of a picture signal may become small as compared with the original signal output period T'2. As shown in drawing 10, specifically according to the signal output period having been switched to T'2 from T'1, the gain control circuit 31 changes the signal amplification factor A over three signal output periods T'2 with 6/9, 8/9, and 9/9 (= 1). Then, in connection with it, the

signal level of the output signal Sig2 from the gain control circuit 31 changes with twice, 8/3 time, and 3 times on the basis of signal level [ in / in a signal output period / T'1 ]. Thus, while being able to ease the brightness change on the image display section 17 and being able to make a screen legible by changing the signal level of a picture signal gradually, it becomes possible to shorten time amount until brightness finishes changing.

[0055] In addition, in the gestalt of this 2nd operation, although the case where three of 4 pixels repeated perpendicularly were added and read was explained, this invention can also acquire a suitable picture signal by adding 2 pixels or 4 pixels, without being limited to this. Moreover, in the gestalt of this 2nd operation, although the signal amplification factor A was controlled over four signal output periods, by using much more signal output periods, brightness can also be changed slowly and time amount until brightness finishes changing can also be shortened by using few signal output periods. Moreover, the optimal image display can also be chosen by changing the number of the signal output periods which control the signal amplification factor A according to the number of pixels to add. Furthermore, in the gestalt of this 2nd operation, although the case where the signal charge of a pixel 1 was added within VCCD2 was explained, it can also add within HCCD3 instead of this VCCD2.

[0056] as mentioned above, when it is more than a predetermined threshold with the signal level of the picture signal usually outputted from the time of photography, and an image sensor 12 according to the image pick-up equipment of the gestalt of the 2nd operation When it is below the predetermined threshold that performs exposure control in actuation of an electronic shutter, and has the signal level of said picture signal The signal charge of the pixel 1 (for example, the 2nd and 3rd pixel P2 and P3) usually thinned out with the control signal from the synchronous-control circuit 18 at the time of photography and the signal charge of the read pixel 1 (the 1st pixel P1) are added. The signal level of a picture signal is increased and good image display can be realized.

[0057] Furthermore, in order to increase [ according to the image pick-up equipment of the gestalt of the 2nd operation ] the signal level of a picture signal by adding the signal charge of two or more pixels unlike the technique of increasing a signal amplification factor like the former, making full use of a gain control circuit, the problem of increasing the noise generated in the output section of an image sensor with increase of the signal amplification factor by the gain control circuit does not arise. Moreover, since exposure control can be performed without using a diaphragm for exposure control, it is also possible to shorten time amount after an operator pushes a shutter, for example until a stroboscope publishes.

[0058] In this case, by forming the gain control circuit 31 between an image sensor 12 and the level detector 14, carrying out the gradual increase of the picture signal level every signal output period T'2, and considering as the picture signal level according to the number of addition of a signal charge, the brightness change on the image display section 17 can be eased, and a screen can be made legible. Furthermore, brightness change by the pixel addition in photography can be considered as a setup which does not have sense of incongruity for an operator at the time of \*\*\*\* which switches them suitably by preparing the various control modes from which the rate of change of the signal amplification factor A differs in this case.

[0059] Furthermore, since it is possible to omit to perform exposure control only by the electronic shutter, without using a diaphragm and loading of an image memory etc. according to the image pick-up equipment of the gestalt of the 2nd operation, the miniaturization of the whole equipment and reduction-ization of cost are also realizable.

[0060]

[Effect of the Invention] Exposure is controlled by shortening the storage time which is equivalent to the exposure time with an electronic shutter, when it is more than a threshold with the signal level of the picture signal outputted from the image sensor according to the image pick-up equipment of this invention, and when said signal level is below a threshold, the signal charge of two or more pixels is added, and it considers as a picture signal. Therefore, the good image display which does not have a noise according to the brightness of a photographic subject is realizable.

[0061] Furthermore, the image display which prevents the rapid brightness change in the image display section, and does not have sense of incongruity for an operator is realizable by connecting a gain control circuit to an image sensor, and changing the signal amplification factor of the picture signal outputted by this gain control circuit from the image sensor over the signal output period of a predetermined number.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Level, and two or more pixels which are photo-electric-conversion elements arranged perpendicularly and two or more perpendicular charge transfer sections which are prepared for said every vertical pixel train, and transmit the charge from said pixel perpendicularly, The level charge transfer section which transmits horizontally the charge which is connected to one side of said perpendicular charge transfer section, and is transmitted from the perpendicular charge transfer section concerned, N is perpendicularly connected to said pixel in common every N pixel as the three or more natural numbers. The electrode which controls a transfer of the signal charge from said perpendicular charge transfer section to said level charge transfer section while controlling read-out of the signal charge from said pixel to the perpendicular charge transfer section, It has an image sensor possessing the output section which changes and outputs the signal charge transmitted from said level charge transfer section to a picture signal.. About the group of N pixel which it comes to arrange perpendicularly repeatedly, while from 2 pixels to N pixel, the signal charge for several suitable pixel minutes is read from said electrode. Image pick-up equipment characterized by adding these signal charges in said perpendicular charge transfer section or said level charge transfer section, and being constituted so that it can output as a picture signal from said output section.

[Claim 2] A level detection means to detect the signal level of the picture signal outputted from said image sensor, According to the picture signal from said level detection means, specify the pulse for reading the signal charge of one pixel, or the number of predetermined pixels from 2 pixels to N pixel, and have further a synchronous control means to generate the pulse for adding and reading those signal charges, and it is set for said synchronous control means. Image pick-up equipment according to claim 1 characterized by being constituted so that the number of pixels to add may be suitably switched according to the picture signal inputted from said level detection means.

[Claim 3] Said synchronous control means is image pick-up equipment according to claim 2 characterized by controlling said image sensor to read only a 1-pixel signal charge, and controlling said image sensor to read and add the signal charge of the number of pixels according to the signal level concerned when the signal level of said picture signal is smaller than said threshold when the signal level of the picture signal inputted from said level detection means is more than a predetermined threshold.

[Claim 4] Image pick-up equipment given in any 1 term of claims 1-3 which are the image display devices which display the picture signal from said image sensor as a photography image, and are characterized by having further an image display device with few vertical pixels than the number of pixels in which an output is possible in one photography actuation of said image sensor.

[Claim 5] Image pick-up equipment given in any 1 term of claims 1-4 characterized by being constituted in said image sensor so that predetermined periods can be made to discharge the signal charge of said pixel all at once.

[Claim 6] Image pick-up equipment given in any 1 term of claims 1-5 characterized by being repeatedly

arranged so that the color filter made into the same color may be prepared perpendicularly at said pixel of said image sensor and said color filter may serve as the same color every two colors, three colors, or four colors horizontally.

[Claim 7] A level detection means to detect the signal level of the picture signal outputted from said image sensor, According to the picture signal from said level detection means, specify the pulse for reading the signal charge of one pixel, or the number of predetermined pixels from 2 pixels to N pixel, and it is controlled by synchronous control means to generate the pulse for adding and reading those signal charges, and said synchronous control means. It has further a gain control means by which the amplitude of the picture signal outputted from said image sensor can be changed. When said synchronous control means specifies addition of the signal charge of the number of predetermined pixels from 2 pixels to N pixel Image pick-up equipment according to claim 1 characterized by carrying out the gradual increase of the amplitude of a picture signal for every image pick-up period over two or more image pick-up periods until the amplitude said whose gain control means is a picture signal turns into amplitude equivalent to said number of predetermined pixels.

[Claim 8] Said synchronous control means is image pick-up equipment according to claim 7 characterized by controlling said image sensor to read only a 1-pixel signal charge, and controlling said image sensor to read and add the signal charge of the number of pixels according to the signal level concerned when the signal level of said picture signal is smaller than said threshold when the signal level of the picture signal inputted from said level detection means is more than a predetermined threshold.

[Claim 9] Said gain control means is image pick-up equipment according to claim 7 or 8 characterized by having two or more control modes for carrying out the gradual increase of the amplitude of a picture signal for every image pick-up period, and being able to switch said control mode suitably.

[Claim 10] Image pick-up equipment given in any 1 term of claims 7-9 which are the image display devices which display the picture signal from said image sensor as a photography image, and are characterized by having further an image display device with few vertical pixels than the number of pixels in which an output is possible in one photography actuation of said image sensor.

[Claim 11] Image pick-up equipment given in any 1 term of claims 7-10 characterized by being constituted in said image sensor so that predetermined periods can be made to discharge the signal charge of said pixel all at once.

[Claim 12] Image pick-up equipment given in any 1 term of claims 7-11 characterized by being repeatedly arranged so that the color filter made into the same color may be prepared perpendicularly at said pixel of said image sensor and said color filter may serve as the same color every two colors, three colors, or four colors horizontally.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-150601

(43)公開日 平成10年(1998)6月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 04 N 5/335

識別記号

F I

H 04 N 5/335

F

P

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平8-308208

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22)出願日 平成8年(1996)11月19日

(72)発明者 柳井 敏和

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 竹田 伸弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

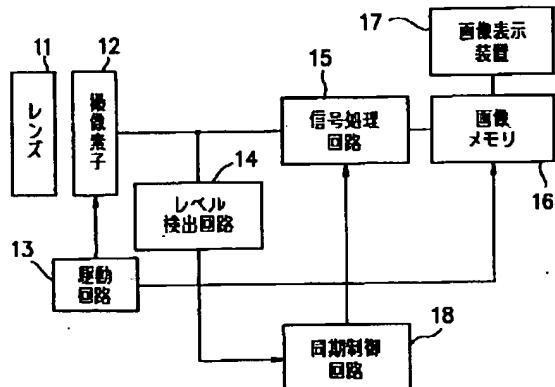
(74)代理人 弁理士 國分 孝悦

(54)【発明の名称】撮像装置

(57)【要約】

【課題】通常の明るさにおける撮影のみならず、暗時撮影でも余分な時間を要することなくノイズのない極めて良好な画像を得る。

【解決手段】撮像素子12を、撮影時における被写体の明るさに応じて、1回の撮影動作にて1組の画素P1～P4のうち所望数の画素の電荷を適宜加算して画像信号を出力できるように構成する。そして、被写体からの光量の大小に応じて、撮像素子12から出力された画同信号の信号レベルがある所定のしきい値以上のときには電子シャッタにより露光制御を行い、前記しきい値以下のときには同期制御回路18が駆動回路13を制御し、撮像素子12において1回の撮影動作にて1組の画素P1～P4のうち所望数の画素の電荷を適宜加算して画像信号を出力する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平及び垂直方向に配設された光電変換要素である複数の画素と、  
垂直方向の前記画素列毎に設けられ前記画素からの電荷を垂直方向に転送する複数の垂直電荷転送部と、  
前記垂直電荷転送部の一方に接続され当該垂直電荷転送部から転送される電荷を水平方向に転送する水平電荷転送部と、  
 $N$ を3以上の自然数として、垂直方向に $N$ 画素おきに共通に前記画素に接続され、前記画素から垂直電荷転送部への信号電荷の読み出しを制御するとともに前記垂直電荷転送部から前記水平電荷転送部への信号電荷の転送を制御する電極と、  
前記水平電荷転送部から転送された信号電荷を画像信号に変換して出力する出力部とを具備する撮像素子を有し、  
垂直方向に繰り返し配設されてなる $N$ 画素の組について、2画素から $N$ 画素までのうち適切な画素数分の信号電荷を前記電極から読み出し、前記垂直電荷転送部或いは前記水平電荷転送部においてこれらの信号電荷を加算して、前記出力部から画像信号として出力することができるよう構成されていることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記撮像素子から出力される画像信号の信号レベルを検出するレベル検出手段と、  
前記レベル検出手段からの画像信号に応じて、1つの画素の信号電荷を読み出すためのパルス或いは2画素から $N$ 画素までの所定画素数を指定してそれらの信号電荷を加算して読み出すためのパルスを発生させる同期制御手段とを更に有し、  
前記同期制御手段において、前記レベル検出手段から入力された画像信号に応じて、加算する画素数が適宜切り換えるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】 前記同期制御手段は、前記レベル検出手段から入力された画像信号の信号レベルが所定のしきい値以上である場合には、1画素の信号電荷のみを読み出すように前記撮像素子を制御し、前記画像信号の信号レベルが前記しきい値より小さい場合には、当該信号レベルに応じた画素数の信号電荷を読みだして加算するよう前記撮像素子を制御することを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項4】 前記撮像素子からの画像信号を撮影画像として表示する画像表示装置であって、前記撮像素子の1回の撮影動作で出力可能な画素数より垂直方向の画素数が少ない画像表示装置を更に有することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項5】 前記撮像素子において、所定の期間に前記画素の信号電荷を一斉に排出させることができるように構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の撮像装置。

2

【請求項6】 前記撮像素子の前記画素に垂直方向に同一色とされた色フィルタが設けられ、

前記色フィルタが、水平方向に2色、3色或いは4色毎に同色となるように繰り返し配設されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項7】 前記撮像素子から出力される画像信号の信号レベルを検出するレベル検出手段と、

前記レベル検出手段からの画像信号に応じて、1つの画素の信号電荷を読み出すためのパルス或いは2画素から

10  $N$ 画素までの所定画素数を指定してそれらの信号電荷を加算して読み出すためのパルスを発生させる同期制御手段と、

前記同期制御手段により制御され、前記撮像素子から出力される画像信号の振幅を変化させることができる利得制御手段とを更に有し、

前記同期制御手段が2画素から $N$ 画素までの所定画素数の信号電荷の加算を指定した際に、前記利得制御手段が画像信号の振幅が前記所定画素数に相当する振幅となるまで複数の撮像期間にわたって画像信号の振幅を各撮像期間毎に漸次増大させてゆくことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項8】 前記同期制御手段は、前記レベル検出手段から入力された画像信号の信号レベルが所定のしきい値以上である場合には、1画素の信号電荷のみを読み出すように前記撮像素子を制御し、前記画像信号の信号レベルが前記しきい値より小さい場合には、当該信号レベルに応じた画素数の信号電荷を読みだして加算するよう前記撮像素子を制御することを特徴とする請求項7に記載の撮像装置。

【請求項9】 前記利得制御手段は、画像信号の振幅を各撮像期間毎に漸次増大させてゆくための複数の制御モードを有し、前記制御モードを適宜切り換えることができることを特徴とする請求項7又は8に記載の撮像装置。

【請求項10】 前記撮像素子からの画像信号を撮影画像として表示する画像表示装置であって、前記撮像素子の1回の撮影動作で出力可能な画素数より垂直方向の画素数が少ない画像表示装置を更に有することを特徴とする請求項7～9のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項11】 前記撮像素子において、所定の期間に前記画素の信号電荷を一斉に排出させることができるように構成されていることを特徴とする請求項7～10のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項12】 前記撮像素子の前記画素に垂直方向に同一色とされた色フィルタが設けられ、  
前記色フィルタが、水平方向に2色、3色或いは4色毎に同色となるように繰り返し配設されていることを特徴とする請求項7～11のいずれか1項に記載の撮像装置。

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、全画素読み出し機能を持ったインターライン構造を有するCCD(Charge Coupled Device:電荷結合素子)などの撮像素子を具備する撮像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般的に、高解像度の電子スチルカメラ等に用いて好適な高画素数の撮像素子としては、インターライン型のCCDイメージセンサがある。このCCDイメージセンサは、図11に示すように、マトリクス状に配列されて入射した光を電荷に変換する光電変換要素(画素)101と、この画素101のそれぞれに蓄えられた電荷を読み出して垂直方向に転送する垂直電荷転送部(VCCD)102と、このVCCD102から転送されてきた信号電荷を水平方向に転送する水平電荷転送部(HCCD)103と、転送された信号電荷を画像信号として出力端子105から出力する出力部104とを備えて構成されている。

【0003】このインターライン型のCCDイメージセンサは、以下に示すように機能する。先ず、画素101で光電変換された信号電荷がVCCD102に転送され、図示の如く4相駆動型の場合には各駆動パルス $\phi V_1$ ,  $\phi V_2$ ,  $\phi V_3$ 及び $\phi V_4$ により順次HCCD103に転送される。続いて、HCCD103において、図示の如く2相駆動型の場合にはVCCD102から転送されてきた水平1列分の信号電荷が各駆動パルス $\phi H_1$ 及び $\phi H_2$ により順次出力部104に転送され、この出力部104において信号電荷が画像信号(電圧)に変換されて出力端子105から出力される。

【0004】上述のCCDイメージセンサを露光制御機能を備えた撮像装置に適用した場合のブロック図を図12に示す。この撮像装置は、レンズ111及びその絞り112と、上述のインターライン型のCCDイメージセンサである撮像素子113と、絞り112及び撮像素子113の駆動回路114, 115と、撮像素子113からの画像信号レベルを検出するためのレベル検出回路116と、画像信号のレベルを制御する利得制御回路117と、画像信号に必要な処理を加える信号処理回路118と、撮像素子113の1回の撮影動作で出力した全画素の画像信号を一時的に記憶する画像メモリ119と、画像信号から画像を構成して表示する電子ビューファインダや液晶ディスプレイのような画像表示部120と、撮像装置全体を制御する同期制御回路121とから構成されている。

【0005】以下、上述のように構成された撮像装置の動作について説明する。先ず、絞り112により適切な入射光量とされたレンズ111から光が撮像素子113に入射し、同期制御回路121の制御により駆動回路115が駆動してこの光が撮像素子113において光電変換されて画像信号となって出力される。続いて、この画

像信号の信号レベルがレベル検出回路116にて検出され、それに応じた同期制御回路121の制御によって利得制御回路117において画像信号のレベルが制御され、或いは駆動回路114により絞り112が調節される。続いて、この画像信号が信号処理回路118において必要な処理を受け、画像メモリ119に記憶される。そして、画像表示部120において画像信号に基づいて画像が構成されて表示される。

【0006】ところで、画像表示部120が、撮像素子113の1回の撮影動作で出力可能な画素数より垂直方向の画素数が少ないのである場合には、撮像素子113が1回の撮影動作で出力した画像信号を画像メモリ119に記憶させ、垂直方向の画素列を間引いて画像表示部120と同じ垂直画素数として画像表示部120に出力したり、撮像素子113が1回の撮影動作で出力した画像信号から信号処理回路118により画像表示部120と同じ垂直画素数に間引いて画像メモリ119に記憶させ、画像表示部120に出力したりすればよい。

【0007】  
【発明が解決しようとする課題】従来、上述のような構成の撮像装置を用いる際に、操作者が画像表示部120を見ながら、例えば屋外から屋内へ撮影する被写体を変更したとき等のように、被写体の明るさが低下した場合には、以下のように対処していた。即ち、撮像素子113が出力する画像信号の信号レベルをレベル検出回路116で検出し、同期制御回路121において、この信号レベルがあるしきい値以下であると判断された場合には、同期制御回路121が、利得制御回路117を制御して信号増幅率を増大させたり、駆動回路114を制御して絞り112を開いたりすることにより、画像表示部120に画像を表示していた。

【0008】しかしながら、上述のような従来の撮像装置において、例えばストロボ等の補助光が必要な暗時撮影では、被写体を撮影表示するための十分な明るさが確保できないことがある。このような場合、利得制御回路117を制御して信号増幅率を増大させる方法では、撮像素子113の出力部104で発生するノイズも共に増大させてしまうために良好な画像が得られない。また、駆動回路114を制御して絞り112を開く方法では、シャッタを押してからストロボが発行するまでに適切な露光条件に合わせた絞りに変更するため、時間がかかるという問題がある。

【0009】そこで、本発明の目的は、通常の明るさにおける撮影のみならず、暗時撮影でも余分な時間を要すことなくノイズのない極めて良好な画像を得ることのできる撮像装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の撮像装置は、水平及び垂直方向に配設された光電変換要素である複数の画素と、垂直方向の前記画素列毎に設けられ前記画素か

らの電荷を垂直方向に転送する複数の垂直電荷転送部と、前記垂直電荷転送部の一方に接続され当該垂直電荷転送部から転送される電荷を水平方向に転送する水平電荷転送部と、Nを3以上の自然数として、垂直方向にN画素おきに共通に前記画素に接続され、前記画素から垂直電荷転送部への信号電荷の読み出しを制御するとともに前記垂直電荷転送部から前記水平電荷転送部への信号電荷の転送を制御する電極と、前記水平電荷転送部から転送された信号電荷を画像信号に変換して出力する出力部とを具備する撮像素子を有し、垂直方向に繰り返し配設されてなるN画素の組について、2画素からN画素までのうち適切な画素数分の信号電荷を前記電極から読み出し、前記垂直電荷転送部或いは前記水平電荷転送部においてこれらの信号電荷を加算して、前記出力部から画像信号として出力することができるよう構成されている。

【0011】本発明の撮像装置の一態様例は、前記撮像素子から出力される画像信号の信号レベルを検出するレベル検出手段と、前記レベル検出手段からの画像信号に応じて、1つの画素の信号電荷を読み出すためのパルス或いは2画素からN画素までの所定画素数を指定してそれらの信号電荷を加算して読み出すためのパルスを発生させる同期制御手段とを更に有し、前記同期制御手段において、前記レベル検出手段から入力された画像信号に応じて、加算する画素数が適宜切り換えられるよう構成されている。

【0012】本発明の撮像装置の一態様例においては、前記同期制御手段が、前記レベル検出手段から入力された画像信号の信号レベルが所定のしきい値以上である場合には、1画素の信号電荷のみを読み出すように前記撮像素子を制御し、前記画像信号の信号レベルが前記しきい値より小さい場合には、当該信号レベルに応じた画素数の信号電荷を読みだして加算するよう前記撮像素子を制御する。

【0013】本発明の撮像装置の一態様例は、前記撮像素子からの画像信号を撮影画像として表示する画像表示装置であって、前記撮像素子の1回の撮影動作で出力可能な画素数より垂直方向の画素数が少ない画像表示装置を更に有する。

【0014】本発明の撮像装置の一態様例は、前記撮像素子において、所定の期間に前記画素の信号電荷を一齊に排出させることができるように構成されている。

【0015】本発明の撮像装置の一態様例においては、前記撮像素子の前記画素に垂直方向に同一色とされた色フィルタが設けられ、前記色フィルタが、水平方向に2色、3色或いは4色毎に同色となるように繰り返し配設されている。

【0016】本発明の撮像装置の一態様例は、前記撮像素子から出力される画像信号の信号レベルを検出するレベル検出手段と、前記レベル検出手段からの画像信号に

応じて、1つの画素の信号電荷を読み出すためのパルス或いは2画素からN画素までの所定画素数を指定してそれらの信号電荷を加算して読み出すためのパルスを発生させる同期制御手段と、前記同期制御手段により制御され、前記撮像素子から出力される画像信号の振幅を変化させることができる利得制御手段とを更に有し、前記同期制御手段が2画素からN画素までの所定画素数の信号電荷の加算を指定した際に、前記利得制御手段が画像信号の振幅が前記所定画素数に相当する振幅となるまで複数の撮像期間にわたって画像信号の振幅を各撮像期間毎に漸次増大させてゆく。

【0017】本発明の撮像装置の一態様例においては、前記同期制御手段が、前記レベル検出手段から入力された画像信号の信号レベルが所定のしきい値以上である場合には、1画素の信号電荷のみを読み出すように前記撮像素子を制御し、前記画像信号の信号レベルが前記しきい値より小さい場合には、当該信号レベルに応じた画素数の信号電荷を読みだして加算するよう前記撮像素子を制御する。

【0018】本発明の撮像装置の一態様例において、前記利得制御手段が、画像信号の振幅を各撮像期間毎に漸次増大させてゆくための複数の制御モードを有し、前記制御モードを適宜切り換えることができるよう構成されている。

【0019】本発明の撮像装置の一態様例は、前記撮像素子からの画像信号を撮影画像として表示する画像表示装置であって、前記撮像素子の1回の撮影動作で出力可能な画素数より垂直方向の画素数が少ない画像表示装置を更に有する。

【0020】本発明の撮像装置の一態様例は、前記撮像素子において、所定の期間に前記画素の信号電荷を一齊に排出させることができるように構成されている。

【0021】本発明の撮像装置の一態様例においては、前記撮像素子の前記画素に垂直方向に同一色とされた色フィルタが設けられ、前記色フィルタが、水平方向に2色、3色或いは4色毎に同色となるように繰り返し配設されている。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る撮像装置のいくつかの具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0023】(第1の実施の形態)先ず、第1の実施の形態について説明する。この第1の実施の形態に係る撮像装置は、図1に示すように、レンズ11と、インライン型のCCDイメージセンサである撮像素子12と、撮像素子12の駆動回路13と、撮像素子12からの画像信号レベルを検出するためのレベル検出回路14と、画像信号に必要な処理を加える信号処理回路15と、撮像素子12の1回の撮影動作で出力した全画素の画像信号を一時的に記憶する画像メモリ16と、画像信

号から画像を構成して表示するいわゆる電子ビューファインダや液晶ディスプレイのような画像表示部17と、撮像装置全体を制御する同期制御回路18とから構成されている。ここで、画像表示部17は、撮像素子12の1回の撮影動作で出力可能な画素数より垂直方向の画素数が少なく構成されている。

【0024】ここで、撮像素子12は、図2に示すように、マトリクス状に配列されて入射した光を電荷に変換する光電変換要素(画素)1と、この画素1のそれぞれに蓄えられた電荷を読み出して垂直方向に転送する垂直電荷転送部(VCCD)2と、このVCCD2から転送されてきた信号電荷を水平方向に転送する水平電荷転送部(HCCD)3と、転送された信号電荷を画像信号として出力端子5から出力する出力部4とを備えて構成されている。

【0025】この撮像素子12は、いわゆる8相駆動型のものであり、VCCD2には転送電極として機能する各電極D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7及びD8がそれぞれ設けられ、1つの画素1に2つの前記電極が接続されている。即ち、ある画素1(P1)に電極D1, D2が接続され、画素P1に隣接する画素P2に電極D3, D4、画素P2に隣接する画素P3に電極D5, D6、画素P3に隣接する画素P4に電極D7, D8が接続されており、これら画素P1～P4が1組とされて各VCCD2に沿った垂直方向に繰り返し配列されている。

【0026】これら電極D1～D8のうち、電極D1, D3, D5及びD7が読み出し電極としても機能する。即ち、繰り返し配列された各組の画素P1～P4に対して、電極D1, D3, D5及びD7がそれぞれ共通に接続されており、4画素毎に電極D1, D3, D5及びD7がそれぞれ共通に接続されていることになる。従ってこの場合、画像表示部17の垂直方向の画素数は、撮像素子12の垂直方向の画素数の4分の1以上あればよい。

【0027】電荷読み出し時には、電極D1, D3, D5及びD7に $\phi V_1$ ,  $\phi V_3$ ,  $\phi V_5$ 及び $\phi V_7$ が印加されて、各画素1で光電変換された信号電荷がVCCD2に読み出される。また、電荷転送時には、これら電極P1～P8に駆動パルス $\phi V_1$ ,  $\phi V_2$ ,  $\phi V_3$ ,  $\phi V_4$ ,  $\phi V_5$ ,  $\phi V_6$ ,  $\phi V_7$ 及び $\phi V_8$ が印加されて、画素1で光電変換された信号電荷がVCCD2からHCCD3へ順次転送される。このようにして読み出され、HCCD3に転送された水平1列分の画像信号は、HCCD3において、図示の如く2相駆動型の場合には各駆動パルス $\phi H_1$ 及び $\phi H_2$ により順次出力部4に転送され、この出力部4において信号電荷が画像信号(電圧)に変換されて出力端子5から出力される。

【0028】以下、上述のように構成された撮像装置の動作について説明する。本第1の実施の形態において

は、撮像素子12が、撮影時における被写体の明るさに応じて、当該撮像素子12による1回の撮影動作にて1組の画素P1～P4のうち所望数の画素の電荷を適宜加算して画像信号を出力することができる。

【0029】先ず、被写体からの光がレンズ11から撮像素子12に入射し、同期制御回路21の制御により駆動回路13が駆動してこの光が撮像素子12において光電変換されて画像信号となって出力される。続いて、この画像信号の信号レベルがレベル検出回路14にて検出され、被写体からの光量の大小に応じて、この信号レベルがある所定のしきい値以上のときには電子シャッタにより露光制御を行い、信号レベルが前記しきい値以下のときには同期制御回路18が駆動回路13を制御し、撮像素子12において1回の撮影動作にて1組の画素P1～P4のうち所望数の画素の電荷を適宜加算して画像信号を出力する。続いて、この画像信号が信号処理回路15において必要な処理を受け、画像メモリ16に記憶される。そして、画像表示部17において画像信号に基づいて画像が構成されて表示されることになる。

【0030】ここで、被写体の十分な明るさが確保でき、信号レベルが前記しきい値以上の場合(ここでは1画素の電荷を読み出して転送する場合)と暗時撮影であって信号レベルが前記しきい値以下の場合(ここでは3画素の電荷を加算する場合)の各々について順次説明する。

【0031】先ず、各組の画素P1～P4のうち1画素(画素P1)の電荷を読み出して転送する場合について述べる。図3に、撮像素子12において、垂直方向に繰り返す4画素おきの画素の信号電荷のみを読み出す場合のタイミングチャートを示す。ここで、VDが、垂直ブランディング期間をロー電位(低電位)で表す垂直同期信号であり、HDが、水平ブランディング期間をロー電位(低電位)で表す水平同期信号である。 $\phi V_1$ ,  $\phi V_3$ ,  $\phi V_5$ 及び $\phi V_7$ は、VCCD2の8相駆動パルスの代表として示された駆動パルスであり、 $\phi H_1$ は、HCCD3の2相駆動パルスの代表として示された駆動パルスである。VSUBは、画素1に蓄積される電荷を基板に掃き出すことのできる期間を指定する電荷掃き出し信号であり、パルス25により電荷の掃き出しが指示される。また、駆動パルス $\phi V_1$ に示されたパルス21は、垂直方向に連続する4画素からなる組によって水平方向に構成される水平画素列のうち、第1の水平画素列の信号電荷をVCCD2に読み出す第1の読み出しパルスを示している。

【0032】上述の各信号において、期間T1は撮像期間の繰り返し周期を概略示しており、期間T1Aは電荷掃き出し信号VSUBの連続する掃き出しパルス25が印加され終わってから読み出しパルス21が印加されるまでの期間を示している。また、時刻 $t_1$ は読み出しパルス21が印加されるタイミングを、時刻 $t_2$ は次の撮像期

間において掃き出しパルス25の印加が開始されるタイミングをそれぞれ示す。

【0033】図3において、撮像期間T1の開始時刻から蓄積期間T1Aの開始時刻までの間においては、電荷掃き出し信号VSUBの連続する掃き出しパルス25が印加され続けているので、各画素1の電荷は常に掃き出されている。そして、掃き出しパルス25の印加が終了した後、蓄積期間T1Aの間に発生した電荷のみが、信号電荷として画素1に蓄積される。そして、蓄積期間T1Aが終了した時刻t1のタイミングにおいて読み出しパルス21が印加され、第1の画素P1の信号電荷がVCCD2の電極D1に読み出される。

【0034】続いて、8相駆動パルス $\phi V_1 \sim \phi V_8$ により、信号電荷がHCCD3の方向へ転送される。このときの様子を図4の模式図に示す。ここで、P1～P4が垂直方向に連続する4画素の組を示す。また、状態27はVCCD2の電極が蓄積状態にあることを示し、状態26はVCCD2の電極がバリア状態にあり信号電荷が存在しないことを示しており、時刻t1が図3の時刻t1に対応し、第1の画素P1が読み出された状態を示す。このように、時刻t1のタイミングにおいて読み出された各々の画素P1の信号電荷が8相駆動パルスによって次に繰り返される画素P1の位置まで転送され、画像信号に変換されて出力される。更に、時刻t2のタイミングにおいて掃き出し信号25の印加が開始されるため、VCCD2に読み出されなかった第2の画素P2、第3の画素P3及び第4の画素P4の信号電荷はこのときに掃き出される。

【0035】そして、上述のように、この画像信号が画像メモリ16に記憶され、同期制御回路18からの制御信号によって2次元の画像となるように画像表示部17に表示される。

【0036】なお、上述のように、撮像素子12から出力された画像信号の信号レベルがある所定のしきい値以上のときには、露光時間に相当する蓄積期間T1Aを短くすることにより露光制御を行ってもよい。

【0037】続いて、各組の画素P1～P4のうち3画素(P1～P3)の電荷を読み出して転送する場合について述べる。図5に、撮像素子12において、垂直方向に繰り返す4画素のうちの3画素の信号電荷を加算して読み出す場合のタイミングチャートを示す。ここで、VDが、垂直ブランкиング期間をロー電位(低電位)で表す垂直同期信号であり、HDが、水平ブランкиング期間をロー電位(低電位)で表す水平同期信号である。 $\phi V_1$ ,  $\phi V_3$ ,  $\phi V_5$ 及び $\phi V_7$ は、VCCD2の8相駆動パルスの代表として示された駆動パルスであり、 $\phi H_1$ は、HCCD3の2相駆動パルスの代表として示された駆動パルスである。VSUBは、画素1に蓄積される電荷を基板に掃き出すことのできる期間を指定する電荷掃き出し信号であり、パルス25により電荷の掃き出しが

指示される。また、駆動パルス $\phi V_1$ に示されたパルス21は、垂直方向に連続する4画素からなる組によって水平方向に構成される水平画素列のうち、第1の水平画素列の信号電荷をVCCD2に読み出す第1の読み出しパルスを示し、パルス21は第2の水平画素列の信号電荷をVCCD2に読み出す第2の読み出しパルス、パルス23は第3の水平画素列の信号電荷をVCCD2に読み出す第3の読み出しパルスをそれぞれ示している。

【0038】上述の各信号において、期間T2は撮像期間の繰り返し周期を概略示しており、期間T2Aは電荷掃き出し信号VSUBの連続する掃き出しパルス25が印加され終わってから読み出しパルス21, 22, 23が印加されるまでの期間を示している。また、時刻t3は読み出しパルス21, 22, 23が印加されるタイミングを、時刻t4は次の撮像期間において掃き出しパルス25の印加が開始されるタイミングをそれぞれ示す。

【0039】図5に示すように、撮像期間T2の開始時刻から蓄積期間T2Aの開始時刻までの間においては、電荷掃き出し信号VSUBの連続する掃き出しパルス25が印加され続けているので、各画素1の電荷は常に掃き出されている。そして、掃き出しパルス25の印加が終了した後、蓄積期間T2Aの間に発生した電荷のみが、信号電荷として画素1に蓄積される。そして、蓄積期間T2Aが終了した時刻t3のタイミングにおいて読み出しパルス21, 22, 23がそれぞれ印加され、第1の画素P1、第2の画素P2及び第3の画素P3の信号電荷がそれぞれVCCD2の電極D1, D3及びD5に読み出される。

【0040】続いて、8相駆動パルス $\phi V_1 \sim \phi V_8$ により、信号電荷がHCCD3の方向へ転送される。このときの様子を図6の模式図に示す。ここで、P1～P4が垂直方向に連続する4画素の組を示す。また、状態27はVCCD2の電極が蓄積状態にあることを示し、状態26はVCCD2の電極がバリア状態にあり信号電荷が存在しないことを示しており、時刻t3が図5の時刻t3に対応し、第1～第3の画素P1～P3がそれぞれ読み出された状態を示す。このように、時刻t3のタイミングにおいて読み出された各々の画素P1～P3の信号電荷が加算され、8相駆動パルスによって次に繰り返される画素P1の位置まで転送されることが分かる。また、図6の電荷蓄積状態を見れば明らかのように、信号電荷が加算された後も必ず3電極以上が蓄積状態にあるので、VCCD2内で加算された信号電荷が溢れることなく転送されることになる。続いて、この加算された信号電荷が画像信号に変換されて出力される。

【0041】そして、上述のように、この画像信号が画像メモリ16に記憶され、同期制御回路18からの制御信号によって2次元の画像となるように画像表示部17に表示される。

【0042】なお、この第1の実施の形態においては、

11

垂直方向に繰り返す4画素のうちの3画素を加算して読み出す場合について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、2画素或いは4画素を加算することにより適切な画像信号を得ることも可能である。また、この第1の実施の形態においては、画素1の信号電荷の加算をVCCD2内で行う場合について説明したが、このVCCD2の代わりにHCCD3内で加算を行うこともできる。

【0043】また、この第1の実施の形態においては、撮像素子12に図7(a)或いは図7(b)に示すような色フィルタ29を設けてもよい。この色フィルタ29は、垂直方向に配列された画素28を覆うようにストライプ状とされている。図7(a)には、水平方向に赤(R)、緑(G)、青(B)の3色の色フィルタ29が繰り返し配設された状態が、図7(b)には、水平方向にシアン(Cy)、緑(G)、黄(Ye)の3色の色フィルタ29が繰り返し配設された状態がそれぞれ示されている。このように、垂直方向にストライプ状の各色フィルタ29を用いることにより、垂直方向の画素28の信号電荷を加算しても、信号処理回路15の処理によって色分離が可能な撮像装置を構成することが可能となる。

【0044】上述のように、第1の実施の形態の撮像装置によれば、通常撮影時及び撮像素子12から出力された画像信号の信号レベルがある所定のしきい値以上のときは、電子シャッタの動作で露光制御を行い、前記画像信号の信号レベルがある所定のしきい値以下のときは、同期制御回路18からの制御信号によって通常撮影時に間引いていた画素1(例えば第2、第3の画素P2、P3)の信号電荷と読み出していた画素1(第1の画素P1)の信号電荷とを加算して、画像信号の信号レベルを増大させて良好な画像表示を実現することができる。

【0045】更に、第1の実施の形態の撮像装置によれば、従来の如く利得制御回路を駆使して信号増幅率を増大させる手法とは異なり、複数の画素の信号電荷を加算することで画像信号の信号レベルを増大させるため、利得制御回路による信号増幅率の増大と共に撮像素子の出力部で発生するノイズを増大させてしまうという問題が生じることはない。また、露光制御を絞りを用いずに露光制御を行うことができるので、例えば操作者がシャッタを押してからストロボが発行するまでの時間を短縮させることも可能である。

【0046】更に、第1の実施の形態の撮像装置によれば、絞りを用いずに電子シャッタのみで露光制御を行うことや画像メモリの搭載を省略すること等が可能であるので、装置全体の小型化やコストの低減化を実現するともできる。

【0047】(第2の実施の形態) 続いて、第2の実施の形態について説明する。なお、第1の実施の形態に係

12

る撮像装置と同様の構成要素等については同符号を記して説明を省略する。

【0048】この第2の実施の形態に係る撮像装置は、図8に示すように、図1に示した第1の実施の形態に係る撮像装置とほぼ同様の構成を有するが、撮像素子12とレベル検出回路14との間に、撮像素子12から出力された画像信号の信号レベルを制御するための利得制御回路31が付加されている点で第1の実施の形態の場合と相違する。

10 【0049】ここで、例えば暗時撮影において、撮像素子12から出力された画像信号の信号レベルがある所定のしきい値以下である場合には、第1の実施の形態で既述したように、同期制御回路18からの制御信号によって通常撮影時に間引いていた画素1(例えば第2、第3の画素P2、P3)の信号電荷と読み出していた画素1(第1の画素P1)の信号電荷とを加算して、画像信号の信号レベルを増大させて撮像素子12から出力する。

【0050】ところがこの場合、画素P1～P4を1組とする垂直方向の画素列のうち、第1の画素P1のみの信号電荷のみを読み出していた状態(図4に相当する)から、この第1の画素P1の信号電荷に例えば第2、第3の画素P2、P3の信号電荷を加算し、信号レベルが増大、この場合では3倍に増大された状態に瞬時に移行することになる。従って、画像表示部17の画面の輝度が突然3倍に増大し、操作者にとっては画面が非常に見づらいものとなる懸念がある。

【0051】そこで、本第2の実施の形態においては、利得制御回路31が、撮像素子12から出力された画像信号の信号レベルを制御し、画素P1の信号電荷のみの信号レベルから各信号出力期間毎に諸々の割合で信号増幅率を漸次増大させ、所定の信号出力期間の経過時に利得を1、この場合では画像信号の信号レベルを画素P1の信号電荷のみの信号レベルの3倍となるよう調節する。

【0052】具体的に、利得制御回路31による画像信号の信号レベルの制御状態を図9に示す。この図9は、撮像素子12からの出力信号Sig1と、利得制御回路31からの出力信号Sig2、及び利得制御回路31の信号増幅率Aの関係を表している。各信号において、期間T'1

40 は、図3の撮像期間T1で撮像した画像の信号出力期間、即ち撮像素子12から4画素おきの信号電荷のみを出力する場合の信号出力期間を、期間T'2は、図5の撮像期間T2で撮像した画像の信号出力期間、即ち撮像素子12から4画素のうちの3画素の信号電荷を加算して出力する場合の信号出力期間をそれぞれ示す。

【0053】被写体の明るさが低下したことに応じて、信号出力期間がT'1からT'2に切り換えられたことに合わせて、利得制御回路31が信号増幅率Aを4つの信号出力期間T'2にわたって3/6、4/6、5/6、6/6 (=1)と変化させる。すると、それに伴って利得制

御回路31からの出力信号Sig2の信号レベルが、信号出力期間がT'1における信号レベルを基準として1.5倍、2倍、2.5倍、そして3倍と変化する。このように、画像信号の信号レベルを漸次変化させることにより、画像表示部17上の輝度変化を緩和して、画面を見易いものとすることができる。

【0054】ここで、利得制御回路31による画像信号の変化率を上述のように一定とするのみならず、例えば当初の信号出力期間T'2には画像信号の増加率を大きくし、次の信号出力期間T'2からは画像信号の増加率が当初の信号出力期間T'2に比して小さくなるように、利得制御回路31の制御モードを変えてよい。具体的には、図10に示すように、信号出力期間がT'1からT'2に切り換えたことに合わせて、利得制御回路31が信号増幅率Aを3つの信号出力期間T'2にわたって6/9、8/9、9/9(=1)と変化させる。すると、それに伴って利得制御回路31からの出力信号Sig2の信号レベルが、信号出力期間がT'1における信号レベルを基準として2倍、8/3倍、そして3倍と変化する。このように、画像信号の信号レベルを漸次変化させることにより、画像表示部17上の輝度変化を緩和して、画面を見易いものとするとともに、輝度が変化し終わるまでの時間を短縮することが可能となる。

【0055】なお、この第2の実施の形態においては、垂直方向に繰り返す4画素のうちの3画素を加算して読み出す場合について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、2画素或いは4画素を加算することにより適切な画像信号を得ることも可能である。また、この第2の実施の形態においては、4つの信号出力期間にわたって信号増幅率Aの制御を行ったが、さらに多くの信号出力期間を用いることにより、輝度の変化をゆっくり行うこともできるし、少ない信号出力期間を用いることにより、輝度が変化し終わるまでの時間を短縮することもできる。また、加算する画素数に合わせて、信号増幅率Aの制御を行う信号出力期間の数を変えることにより、最適な画像表示を選択することもできる。更に、この第2の実施の形態においては、画素1の信号電荷の加算をVCCD2内で行う場合について説明したが、このVCCD2の代わりにHCCD3内で加算を行うこともできる。

【0056】上述のように、第2の実施の形態の撮像装置によれば、通常撮影時及び撮像素子12から出力された画像信号の信号レベルがある所定のしきい値以上のときには、電子シャッタの動作で露光制御を行い、前記画像信号の信号レベルがある所定のしきい値以下のときは、同期制御回路18からの制御信号によって通常撮影時に間引いていた画素1(例えば第2、第3の画素P2、P3)の信号電荷と読み出していた画素1(第1の画素P1)の信号電荷とを加算して、画像信号の信号レベルを増大させて良好な画像表示を実現することができ

る。

【0057】更に、第2の実施の形態の撮像装置によれば、従来の如く利得制御回路を駆使して信号増幅率を増大させる手法とは異なり、複数の画素の信号電荷を加算することで画像信号の信号レベルを増大させるため、利得制御回路による信号増幅率の増大と共に撮像素子の出力部で発生するノイズを増大させてしまうという問題が生じることはない。また、露光制御を絞りを用いて露光制御を行うことができるので、例えば操作者がシャッタを押してからストロボが発行するまでの時間を短縮させることも可能である。

【0058】この場合、撮像素子12とレベル検出回路14との間に利得制御回路31を設け、各信号出力期間T'2毎に画像信号レベルを漸次増大させて信号電荷の加算数に応じた画像信号レベルとすることにより、画像表示部17上の輝度変化を緩和して、画面を見易いものとすることができます。更にこの場合、信号増幅率Aの変化率の異なる種々の制御モードを用意することにより、それらを適宜切り換えて暗時撮影における画素加算による輝度変化を操作者にとって違和感のない設定とすることができます。

【0059】更に、第2の実施の形態の撮像装置によれば、絞りを用いて電子シャッタのみで露光制御を行うことや画像メモリの搭載を省略すること等が可能であるので、装置全体の小型化やコストの低減化を実現することもできる。

#### 【0060】

【発明の効果】本発明の撮像装置によれば、撮像素子から出力された画像信号の信号レベルがあるしきい値以上のときには、電子シャッタにより露光時間に相当する蓄積時間を短くすることで露光を制御し、前記信号レベルがしきい値以下のときには、複数の画素の信号電荷を加算して画像信号とする。従って、被写体の明るさに応じてノイズのない良好な画像表示が実現できる。

【0061】更に、撮像素子に利得制御回路を接続し、この利得制御回路により撮像素子から出力された画像信号の信号増幅率を所定数の信号出力期間にわたって変化させることにより、画像表示部における急激な輝度変化を防止して操作者にとって違和感のない画像表示が実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置の構成要素である撮像素子を示す模式図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置を用いた通常撮影時のタイミングチャートを示す特性図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置の構成要素である撮像素子において、通常撮影時の垂直方向

への振動電荷の転送状態を示す模式図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置を用いた暗時撮影におけるタイミングチャートを示す特性図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置の構成要素である撮像素子において、暗時撮影における垂直方向への振動電荷の転送状態を示す模式図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置の構成要素である撮像素子に色フィルタが装着された様子を示す模式図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態に係る撮像装置を示すブロック図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態に係る撮像装置の構成要素である利得制御回路による利得制御の一例を示す特性図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態に係る撮像装置の構成要素である利得制御回路による利得制御の他の例を示す特性図である。

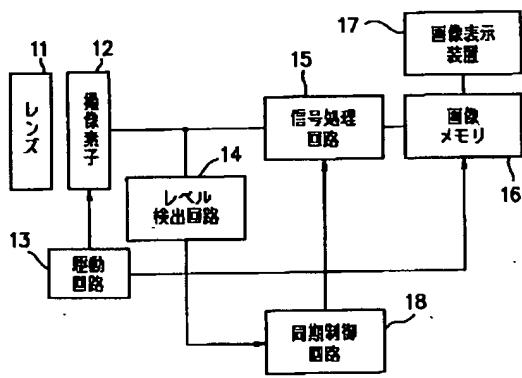
【図11】従来の撮像装置を示すブロック図である。

【図12】従来の撮像装置の構成要素である撮像素子を示す模式図である。

#### 【符号の説明】

- 1 画素
- 2 VCCD
- 3 HCCD
- 4 出力部

【図1】



5 出力端子

11 レンズ

12 撮像素子

13 駆動回路

14 レベル検出回路

15 信号処理回路

16 画像メモリ

17 画像表示部

18 同期制御回路

10 21, 22, 23 読み出しパルス

25 掃き出しパルス

D1~D8 電極

P1~P4 1組の画素

φV1~φV8 垂直方向の転送パルス

φH1~φH8 水平方向の転送パルス

VD 垂直同期信号

HD 水平同期信号

VSUB 電荷掃き出し信号

T1 通常撮影時の撮像期間

20 T2 暗時撮影における撮像期間

T1A 通常撮影時の蓄積時間

T2A 暗時撮影における蓄積時間

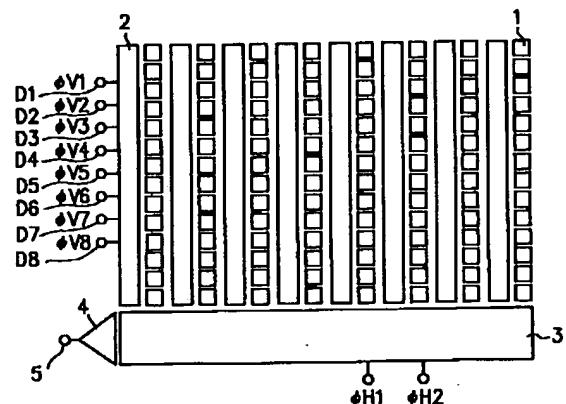
T'1 撮像期間T1で撮影した画像の信号出力期間

T'2 撮像期間T2で撮影した画像の信号出力期間

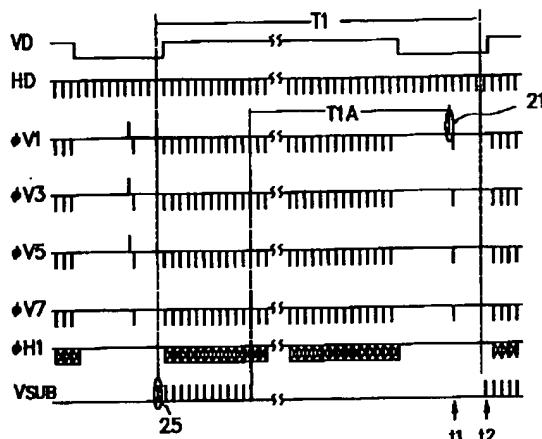
Sig1 撮像素子の出力信号

Sig2 利得制御回路の出力信号

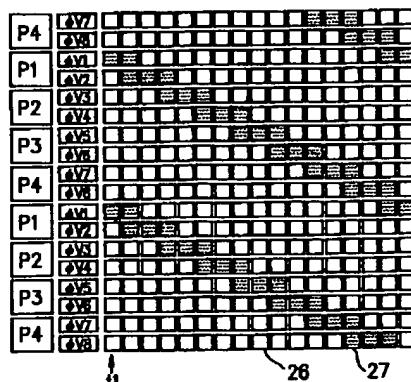
【図2】



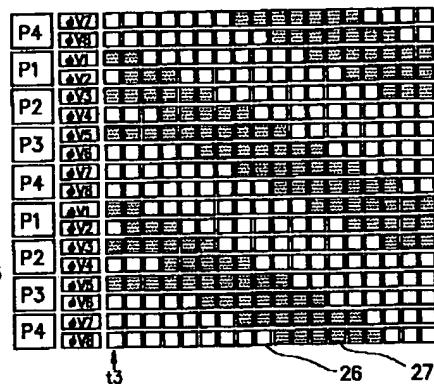
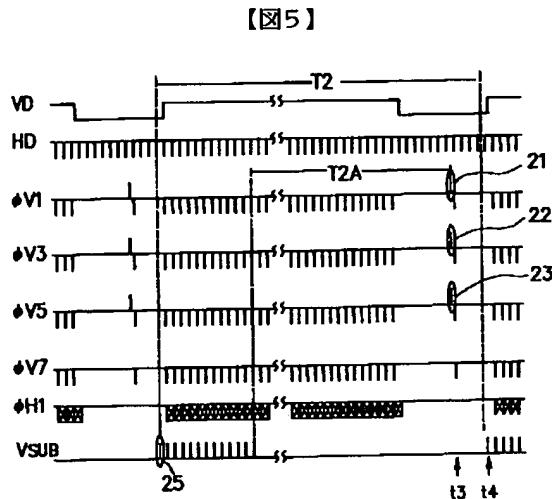
【図3】



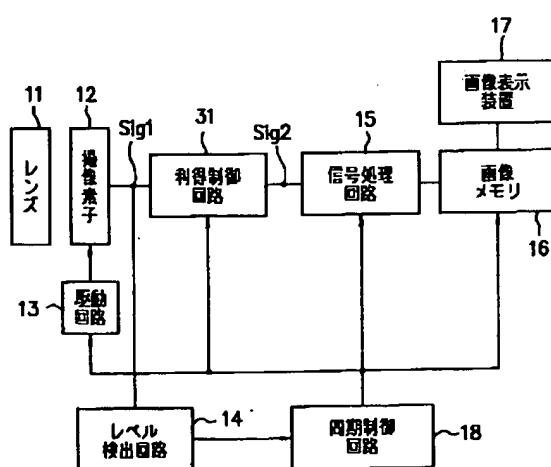
【図4】



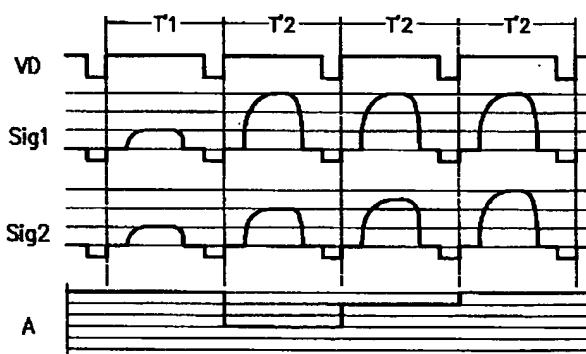
【図6】



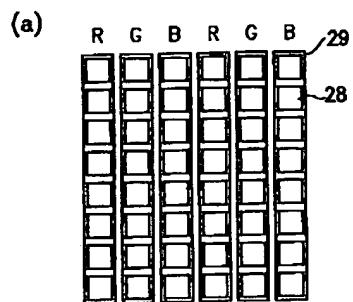
【図8】



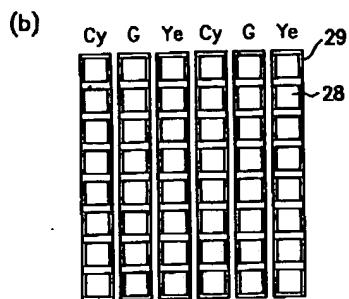
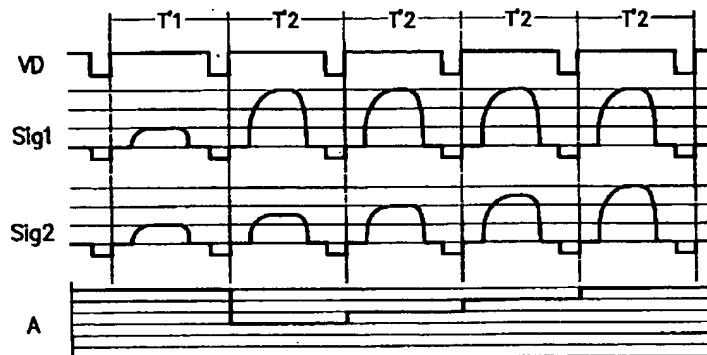
【図10】



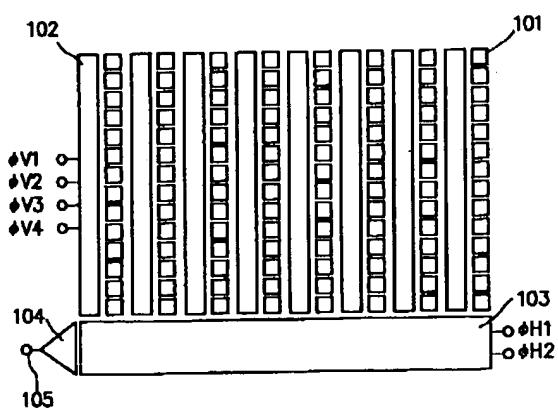
【図7】



【図9】



【図11】



【図12】

